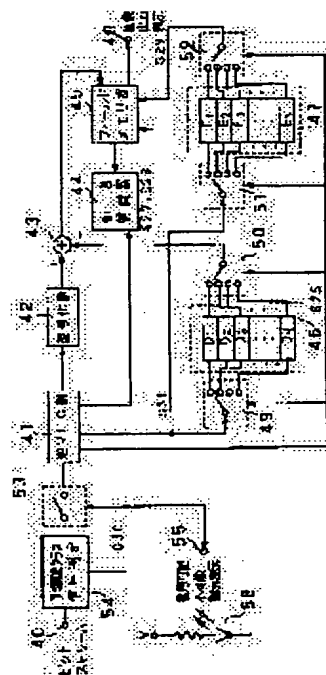


(11)Publication number : 06-189294
(43)Date of publication of application : 08.07.1994

H04N 7/137
G06F 15/66
H03M 7/30

(72)Inventor : KATO MOTOKI
YONEMITSU JUN

CONSTITUTION: A predictive-structure class signal discriminating device 54 detects a predictive-structure class signal to be superimposed on the header of a bit stream to be inputted through a terminal 40, discriminating whether or not picture data can be reproduced from the inputted bit stream based on the signal. In short, it discriminates whether or not a picture decoding device can decode the predictive-structure more than the predictive-structure class of the bit stream, outputting the discrimination result as a signal S30. Further, a light emitting diode 56 is lit by the signal S30, notifying the user of it. As the result, the user can easily know why the picture can not be reproduced and the convenience can be improved.



[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)7月8日

審査請求 未請求 請求項の数 9(全 26 頁)

(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像復号化装置のフィールドメモリの数に基づいて決定されるクラスの予測構造を用いて画像データを予測符号化して、符号化データを生成し、該符号化データと共に、上記予測構造クラスの情報を出力することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項2】 請求項1記載の画像符号化方法により生成された符号化データを復号化して、画像データを再生する画像復号化方法において、

請求項1記載の画像符号化方法により生成された予測構造クラスの情報を検出し、

該予測構造クラスの情報に基づいて画像データを再生可能かを判定することを特徴とする画像復号化方法。

【請求項3】 画像復号化装置のフィールドメモリの数に基づいて決定される複数の予測構造クラスのうちの1つを選択する選択手段と、

該選択手段で選択された予測構造クラスの予測構造を用いて画像データを予測符号化して、符号化データを生成する予測符号化手段とを備え、

該予測符号化手段からの符号化データと共に、上記選択

2

手段で選択した予測構造クラスの情報を出力することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項4】 請求項1記載の画像符号化方法により生成された符号化データ、又は請求項3記載の画像符号化装置から供給される符号化データを復号化して、画像データを再生する画像復号化装置において、

請求項1記載の画像符号化方法により生成された予測構造クラスの情報、又は請求項3記載の画像符号化装置から供給される予測構造クラスの情報を検出する検出手段と、

該検出手段からの予測構造クラスの情報に基づいて画像データを再生可能かを判定する判定手段とを備えることを特徴とする画像復号化装置。

【請求項5】 前記判定手段からの判定結果を表示する表示手段を備えることを特徴とする請求項4記載の画像復号化装置。

【請求項6】 前記予測構造クラスを、下記表1に示すクラスとすることを特徴とする請求項1記載の画像符号化方法。

【表1】

表 1

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 6	6	(1)Frame Base Frame構成 I、P、Bフレームを使用可能。
# 4	4	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (2)Frame Base Frame構成とFrame Base Field構成の 混合構成 I、Pフレーム又はI、PフィールドとBフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 3 + α	3 + α	(1)Frame Base Frame構成 I、Pフレームを使用可能。Bピクチャは使用不可。 (2)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 2 + α	2 + α	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは未来の2フィールドを参照可能。
# 2	2	(1)Frame Base Frame構成 Iフレームのみを使用可能。
# 1 + α	1 + α	(1)Frame Base Field構成 I、Pフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能。
# 0	0	(1)Frame Base Field構成 Iフィールドのみを使用可能。

【請求項7】 前記予測構造クラスを、下記表2に示す
クラスとすることを特徴とする請求項1記載の画像符号

化方法。

【表2】

表2 (1/2)

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 6	6	(1)Frame Base Frame構成 I、P、Bフレームを使用可能
# 4	4	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (2)Frame Base Frame構成とFrame Base Field構成の 混合構成 I、Pフレーム又はI、PフィールドとBフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (3)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 3 + α	3 + α	(1)Frame Base Frame構成 I、Pフレームを使用可能。Bピクチャは使用不可。 (2)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (3)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去及び未来の3フィールド（過去1と未来2フィールド、又は過去2と未来1フィールド）を参照可能。

【表3】

表2 (2/2)

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 2 + α	2 + α	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは未来の2フィールドを参照可能。 (2)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の1フィールドを参照可能。
# 2	2	(1)Frame Base Frame構成 Iフレームのみを使用可能。 (2)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の1フィールドを参照可能。
# 1 + α	1 + α	(1)Frame Base Field構成 I、Pフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能。 (2)Pure Field構成 (1)Frame Base Field構成に等しい。
# 0	0	(1)Frame Base Field構成 Iフィールドのみを使用可能。 (2)Pure Field構成 (1)Frame Base Field構成に等しい。

【請求項8】 請求項1記載の画像符号化方法により生成された符号化データと予測構造クラスの情報、又は請求項3記載の画像符号化装置から供給される符号化データと予測構造クラスの情報が記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項9】 前記予測構造クラスの表記部を備えていることを特徴とする請求項8記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像符号化方法、画像復号化方法、画像符号化装置、画像復号化装置及び記録媒体に関し、特に予測符号化を用いるこれらの方法、装置及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 動画像の符号化及びその復号化方式の代表的なものに、所謂動き補償予測符号化方式がある。動き補償予測符号化方式は、動画像信号が有する時間軸方向の相関を利用し、冗長度を低減させて符号化する方法であり、現在符号化対象である画像を、既に復号再生されてわかっている画像から予測し、その時の予測誤差と動きベクトルなどの動き情報を伝送することで、符号化に必要な情報量を圧縮する方式である。

【0003】 例えば、所謂ISO-IEC/JTC1/SC2/WG11において、所謂NTSC方式やPAL

方式のようなインタレース画像を動き補償予測符号化方式（通称MPEG2: Moving Picture Experts Group）が検討されている。このMPEG2では、符号化する画像（以下ピクチャいう）の処理単位を適応的にフレームとフィールドで切り換と共に、既に復号再生されている過去及び未来の複数のフレームやフィールドのピクチャを用いて動き補償予測符号化を行う方式が検討されている。

【0004】 具体的には、インタレース画像では、画像（ピクチャ）の単位として、フィールド単位とフレーム単位があり、予測符号化の単位も、フィールド単位とフレーム単位があり、動き補償予測符号化の構造として、以下に説明するFrame Base Frame構成、Frame Base Field構成、Pure Field構成の3種類（以下これらを単に予測構造という）が考えられる。ここで、上記3つの予測構造を説明する上で重要な用語であるIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャについて説明する。Iピクチャは、フレーム内（フィールド内）符号化画像である。Pピクチャ（前方予測画像）はフレーム間（フィールド間）予測符号化画像であり、過去に再生されたIピクチャ又はPピクチャから動き予測されて、この時の予測誤差が符号化される。Bピクチャ（両方向予測画像）は、両方向予測符号化画像であり、過去の再生画像と未来の再生画像の両方から動き予測されて、この時の予測誤差が符号

化される。

【0005】図12は、Frame Base Frame構造でのピクチャの並びの例を示したものである。この図12において、上段が第1フィールド（例えば奇数フィールド）、下段が第2フィールド（例えば偶数フィールド）を表し、ピクチャは第1フィールドと第2フィールドから構成されるフレームからなり、先ず第1段の処理として、Pピクチャ、すなわちPフレームは、図12Aに示すように、数枚のBフレームを飛び越した過去の再生画像であるIフレーム又はPフレームを参照して予測符号化され、第2段の処理において、Bピクチャ、すなわちBフレームは、第1段の処理で既に復号再生されている前後（過去と未来）のIフレーム又はPフレームを参照して予測符号化される。

【0006】図13は、Frame Base Field構造でのピクチャタイプの並びの例を示したものであり、図14は、Pure Field構造でのピクチャタイプの並びの例を示したものである。これらのFrame Base Field構造とPure Field構造でのピクチャは、フィールドで構成される。そして、第1段の処理において、Pピクチャ、すなわちPフィールドは、数枚のBフィールドを飛び越した過去の再生画像であるIフィールド又はPフィールドを参照して予測符号化され、第2段の処理において、Bピクチャ、すなわちBフィールドは、第1段の処理で既に復号再生された前後のIフィールド又はPフィールドを参照して予測符号化される。

【0007】これらのFrame Base Field構成とPure Field構成の予測符号化の違いは、Frame Base Field構成では、上述の図13A、Bに示すように、1フレームを構成する第1フィールドと第2のフィールドが同じ種類の予測符号化であるのに対して、Pure Field構成では、上述の図14A、Bに示すように第1フィールドと第2のフィールドが異なる種類の予測符号化である。したがって、Frame Base Field構成を採用した画像符号化装置及び画像復号化装置（以下単に装置という）とPure Field構成の装置では、動き予測補償時に参照するフィールドメモリを指示するためのコントロール手段及び再生画像の出力を指示するコントロール手段が異なる。また、これらのFrame Base Field構成又はPure Field構成の装置と、FrameBase-Frame構造の装置とでは、当然ながら上記コントロール手段は異なる。また、Frame Base Frame構造の装置、Frame Base Field構造の装置、Pure Field構造の装置では、構成上の大きな違いとして、必要とされる再生画像を記憶するためのフィールドメモリの数の違いがある。

【0008】また、それぞれの構造の装置においても、必要とされるフィールドメモリの数は、ピクチャタイプの並び、すなわちBピクチャを使用するか否か、またBピクチャの予測に使用する参照フィールド数、またPピクチャの予測に使用する参照フィールド数等に依存し、

また当然ながら、フィールドメモリの数が異なるとそのコントロール手段も異なる。

【0009】したがって、上述の3種類の予測構造で動作可能な画像符号化装置や画像復号化装置は、最大数のフィールドメモリと最大数のコントロール手段を備えたもの（以下上位の装置という）となる。換言すると、この上位の画像復号化装置では、符号化時に使用する予測構造の種類に制限を設けて予測符号化し、得られる符号化データを復号化する際には、一部のフィールドメモリを使用しないことになる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のように符号化時に使用する予測構造の種類に制限を設けて予測符号化し、得られる符号化データのみを復号化する下位の画像復号化装置では、制限を設けずに予測符号化して得られる符号化データを復号化することができず、画像を再生することができない。このとき、利用者は、再生できない原因を知ることができず、その原因を例えば装置の故障としてしまう虞れがあった。また、予測構造の種類に制限を設けずに予測符号化して得られる符号化データを記録した記録媒体を再生する場合にも、下位の装置では同様な問題が生じる。

【0011】本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、画像復号化装置において、利用者が画像を再生することができない原因を簡単に知り得るようにすることができる画像符号化方法、画像復号化方法、画像符号化装置、画像復号化装置及び記録媒体を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係る第1の画像符号化方法は、画像復号化装置のフィールドメモリの数に基づいて決定されるクラスの予測構造を用いて画像データを予測符号化して、符号化データを生成し、この符号化データと共に、予測構造クラスの情報を出力することを特徴とする。

【0013】また、本発明に係る第1の画像復号化方法は、第1の画像符号化方法により生成された符号化データを復号化して、画像データを再生する画像復号化方法において、第1の画像符号化方法により生成された予測構造クラスの情報を検出し、この予測構造クラスの情報に基づいて画像データを再生可能か否かを判定することを特徴とする。

【0014】また、本発明に係る画像符号化装置は、画像復号化装置のフィールドメモリの数に基づいて決定される複数の予測構造クラスのうちの1つを選択する選択手段と、選択手段で選択された予測構造クラスの予測構造を用いて画像データを予測符号化して、符号化データを生成する予測符号化手段とを備え、この予測符号化手段からの符号化データと共に、選択手段で選択した予測構造クラスの情報を出力することを特徴とする。

【0015】また、本発明に係る第1の画像復号化装置は、第1の画像符号化方法により生成された符号化データ、又は画像符号化装置から供給される符号化データを復号化して、画像データを再生する画像復号化装置において、第1の画像符号化方法により生成された予測構造クラスの情報、又は画像符号化装置から供給される予測構造クラスの情報を検出する検出手段と、検出手段からの予測構造クラスの情報に基づいて画像データを再生可能かを判定する判定手段とを備えることを特徴とする。

＊る。

【0016】また、本発明に係る第2の画像復号化装置は、上記判定手段からの判定結果を表示する表示手段を備えることを特徴とする。

【0017】また、本発明に係る第2の画像符号化方法は、上記予測構造クラスを、下記表1に示すクラスとすることを特徴とする。

【0018】

【表4】

表1

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 6	6	(1)Frame Base Frame構成 I、P、Bフレームを使用可能。
# 4	4	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (2)Frame Base Frame構成とFrame Base Field構成の 混合構成 I、Pフレーム又はI、PフィールドとBフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 3 + α	3 + α	(1)Frame Base Frame構成 I、Pフレームを使用可能。Bピクチャは使用不可。 (2)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 2 + α	2 + α	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは未来の2フィールドを参照可能。
# 2	2	(1)Frame Base Frame構成 Iフレームのみを使用可能。
# 1 + α	1 + α	(1)Frame Base Field構成 I、Pフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能。
# 0	0	(1)Frame Base Field構成 Iフィールドのみを使用可能。

【0019】また、本発明に係る第3の画像符号化方法は、上記予測構造クラスを、下記表2に示すクラスとすることを特徴とする請求項1記載の画像符号化方法。

【0020】

【表5】

表2 (1/2)

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 6	6	(1)Frame Base Frame構成 I、P、Bフレームを使用可能
# 4	4	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (2)Frame Base Frame構成とFrame Base Field構成の 混合構成 I、Pフレーム又はI、PフィールドとBフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (3)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 3 + α	3 + α	(1)Frame Base Frame構成 I、Pフレームを使用可能。Bピクチャは使用不可。 (2)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (3)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去及び未来の3フィールド(過去1と未来2フィールド、又は過去2と未来1フィールド)を参照可能。

【0021】

【表6】

表2 (2/2)

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# $2 + \alpha$	$2 + \alpha$	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは未来の2フィールドを参照可能。 (2)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の1フィールドを参照可能。
# 2	2	(1)Frame Base Frame構成 Iフレームのみを使用可能。 (2)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の1フィールドを参照可能。
# $1 + \alpha$	$1 + \alpha$	(1)Frame Base Field構成 I、Pフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能。 (2)Pure Field構成 (1)Frame Base Field構成に等しい。
# 0	0	(1)Frame Base Field構成 Iフィールドのみを使用可能。 (2)Pure Field構成 (1)Frame Base Field構成に等しい。

【0022】また、本発明に係る第1の記録媒体は、第1の画像符号化方法により生成された符号化データと予測構造クラスの情報、又は画像符号化装置から供給される符号化データと予測構造クラスの情報が記録されていることを特徴とする。

【0023】また、本発明に係る第2の記録媒体は、予測構造クラスの表記部を備えていることを特徴とする。

【0024】

【作用】本発明では、予測構造クラスの予測構造を用いて画像データを予測符号化して、符号化データを生成し、この符号化データと共に、予測構造クラスの情報を出力する。

【0025】また、本発明では、符号化データを復号化して画像データを再生する際に、符号化データと共に受信される予測構造クラスの情報を検出し、この予測構造クラスの情報に基づいて画像データを再生可能か否を判定する。さらに、判定結果を表示して利用者に通知する。

【0026】また、本発明では、予測構造クラスの予測構造を用いて画像データを予測符号化して、符号化データを生成し、この符号化データと共に、下記表1に示す予測構造クラスの情報を出力する。

【0027】

【表7】

表 1

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 6	6	(1)Frame Base Frame構成 I、P、Bフレームを使用可能。
# 4	4	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (2)Frame Base Frame構成とFrame Base Field構成の 混合構造 I、Pフレーム又はI、PフィールドとBフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 3 + α	3 + α	(1)Frame Base Frame構成 I、Pフレームを使用可能。Bピクチャは使用不可。 (2)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 2 + α	2 + α	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは未来の2フィールドを参照可能。
# 2	2	(1)Frame Base Frame構成 Iフレームのみを使用可能。
# 1 + α	1 + α	(1)Frame Base Field構成 I、Pフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能。
# 0	0	(1)Frame Base Field構成 Iフィールドのみを使用可能。

【0028】また、本発明では、予測構造クラスの予測構造を用いて画像データを予測符号化して、符号化データを生成し、この符号化データと共に、下記表2に示す

予測構造クラスの情報を入力する。

【0029】

【表8】

表2 (1/2)

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 6	6	(1)Frame Base Frame構成 I、P、Bフレームを使用可能
# 4	4	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (2)Frame Base Frame構成とFrame Base Field構成の 混合構成 I、Pフレーム又はI、PフィールドとBフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (3)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 3 + α	3 + α	(1)Frame Base Frame構成 I、Pフレームを使用可能。Bピクチャは使用不可。 (2)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (3)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去及び未来の3フィールド(過去1と未来2フィールド、又は過去2と未来1フィールド)を参照可能。

【0030】

【表9】

表2 (2/2)

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 2 + α	2 + α	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは未来の2フィールドを参照可能。 (2)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の1フィールドを参照可能。
# 2	2	(1)Frame Base Frame構成 Iフレームのみを使用可能。 (2)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の1フィールドを参照可能。
# 1 + α	1 + α	(1)Frame Base Field構成 I、Pフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能。 (2)Pure Field構成 (1)Frame Base Field構成に等しい。
# 0	0	(1)Frame Base Field構成 Iフィールドのみを使用可能。 (2)Pure Field構成 (1)Frame Base Field構成に等しい。

【0031】また、本発明では、記録媒体の表記部により、記録されている符号化データの予測構造クラスを利用者に通知する。

【0032】

【実施例】以下、本発明に係る画像符号化方法、画像復号化方法、画像符号化装置、画像復号化装置及び記録媒体の一実施例について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明を適用した画像符号化装置の回路構成を示すブロック図であり、図4は、本発明を適用した画像復号化装置の回路構成を示すブロック図である。

【0033】この画像符号化装置は、図1に示すように、過去及び未来の画像の画像データを記憶するフィールドメモリ群11と、該フィールドメモリ群11に記憶されている画像に基づいて、符号化対象の画像中の画素の動きベクトルを検出する動き予測器12と、符号化対象の画像の画像データと既に復号再生された参照画像の画像データとの画素毎の差分を求める差分器13と、該差分器13からの差分データを符号化する符号化器14と、該符号化器14からの符号化データを復号化して、上記差分データを再生する復号化器15と、復号化器15からの差分データと参照画像の画像データを加算して上記符号化対象の画像データを再生する加算器16と、該加算器16で再生された画像データを新たな参照画像として記憶するフィールドメモリ群17と、該フィール

ドメモリ群17から動きベクトルに基づいて画像データを読み出して動き補償を行う動き補償器18と、上記符号化器14からの符号化データ等を可変長符号化すると共に、後述する予測構造クラスの情報を付加する可変長符号化（以下VLCという）器19と、上記フィールドメモリ群11を制御する参照画像コントロール器群22と、上記フィールドメモリ群17を制御する参照画像コントロール器群25とを備える。

【0034】そして、この画像符号化装置は、端子27を介して供給される予測構造指令信号S9によって指示される予測構造クラスの予測構造を用いて、端子10を介して入力される所謂NTSC方式やPAL方式のようなインタレース画像の画像データを動き補償予測符号化して、符号化データを生成し、この符号化データと共に、予測構造クラスの情報を出力するようになっている。

【0035】ここで、上記予測構造クラスの具体例について説明する。予測構造クラスは、画像復号化装置のフィールドメモリの数に基づいて決定され、例えば下記表1に示すように、フィールドメモリの数が0、1 + α 、2、2 + α 、3 + α 、4、6枚に対してそれぞれ予測構造クラス#0、#1 + α 、#2、#2 + α 、#3 + α 、#4、#6の7つのクラス(Class)に分類されている。なお、 α は動き補償を行う際の動きベクトルが参照する

メモリ範囲（所謂探索範囲）に等しいバッファメモリ量 *【0036】
である。 *【表10】

表1

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 6	6	(1)Frame Base Frame構成 I、P、Bフレームを使用可能。
# 4	4	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (2)Frame Base Frame構成とFrame Base Field構成の 混合構成 I、Pフレーム又はI、PフィールドとBフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 3 + α	3 + α	(1)Frame Base Frame構成 I、Pフレームを使用可能。Bピクチャは使用不可。 (2)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 2 + α	2 + α	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは未来の2フィールドを参照可能。
# 2	2	(1)Frame Base Frame構成 Iフレームのみを使用可能。
# 1 + α	1 + α	(1)Frame Base Field構成 I、Pフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能。
# 0	0	(1)Frame Base Field構成 Iフィールドのみを使用可能。

【0037】そして、この画像符号化装置は、指定された予測構造クラスの予測構造、すなわち従来の技術で述べたFrame Base Frame構成、Frame Base Field構成の組合せで予測符号化を行うようになっている。なお、上位の（数字が大きな）クラスは、それより下位のクラスに属している予測構造を含み、画像符号化装置は、それらを実行するようになっている。

【0038】例えば、画像符号化装置は、予測構造クラス#0では、Frame Base Field構成の符号化を行い、使用できるピクチャはIフィールドのみである。すなわち、所謂フィールド内符号化を行う。

【0039】また、画像符号化装置は、例えば予測構造クラス#1 + α では、Frame Base Field構成の予測符号化を行い、使用できるピクチャは、I、Pフィールドで

ある。なお、Pフィールドは1フィールドのみを参照することができる。すなわち、上述のフィールド内符号化に加えて、過去に再生された1つのIフィールドを用いて動き補償予測符号化（所謂前方予測符号化）を行う。

【0040】また、画像符号化装置は、例えば予測構造クラス#2では、上述の予測構造クラス#1 + α に加えて、Frame Base Frame構成を採用することができる。なお、この構造において参照できるピクチャはIフレームのみである。すなわち、フィールド内及びフレーム内符号化と共に、過去に再生された1つのIフィールド又はIフレームを用いて前方予測符号化を行う。

【0041】また、画像符号化装置は、例えば予測構造クラス#2 + α では、上述の予測構造クラス#2に加えて、Frame Base Field構成においてピクチャとしてI、

P、Bフィールドが使用できる。なお、このとき、Pフィールドは2フィールドを参照でき、Bフィールドは未来の2フィールドを参照することができる。すなわち、フィールド内及びフレーム内符号化と共に、Frame Base Frame構造では前方予測符号化、Frame Base Field構造では所謂両方向予測符号化を行う。

【0042】以下同様にして、例えば予測構造クラス#6では、下位の予測構造クラス#4に加えて、画像符号化装置は、Frame Base Frame構造において両方向予測符号化を行う。

【0043】また、ここで、予測構造クラスの他の具体*

10 【表11】

表2 (1/2)

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 6	6	(1)Frame Base Frame構成 I、P、Bフレームを使用可能
# 4	4	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (2)Frame Base Frame構成とFrame Base Field構成の 混合構成 I、Pフレーム又はI、PフィールドとBフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (3)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の2フィールドと未来の2フィールドを参照可能。
# 3 + α	3 + α	(1)Frame Base Frame構成 I、Pフレームを使用可能。Bピクチャは使用不可。 (2)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の2フィールドを参照可能。 (3)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去及び未来の3フィールド（過去1と未来2フィールド、又は過去2と未来1フィールド）を参照可能。

【0045】

【表12】

*例について説明する。この予測構造クラスも、画像復号化装置のフィールドメモリの数に基づいて決定され、例えば下記表2に示すように、フィールドメモリの数が0、 $1 + \alpha$ 、2、 $2 + \alpha$ 、 $3 + \alpha$ 、4、6枚に対してそれぞれ予測構造クラス#0、# $1 + \alpha$ 、#2、# $2 + \alpha$ 、# $3 + \alpha$ 、#4、#6の7つのクラス(Class)に分類されている。なお、表2 (1/2)、表2 (2/2)は1つの表2を構成している。

【0044】

表2 (2/2)

予測構造 クラス	フィールド メモリの数	予測構造
# 2 + α	2 + α	(1)Frame Base Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは未来の2フィールドを参照可能。 (2)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは2フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の1フィールドを参照可能。
# 2	2	(1)Frame Base Frame構成 Iフレームのみを使用可能。 (2)Pure Field構成 I、P、Bフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能、 Bフィールドは過去の1フィールドと未来の1フィールドを参照可能。
# 1 + α	1 + α	(1)Frame Base Field構成 I、Pフィールドを使用可能。 但し、Pフィールドは1フィールドを参照可能。 (2)Pure Field構成 (1)Frame Base Field構成に等しい。
# 0	0	(1)Frame Base Field構成 Iフィールドのみを使用可能。 (2)Pure Field構成 (1)Frame Base Field構成に等しい。

【0046】すなわち、表2に示すように、この予測構造クラスの他の具体例では、上述の表1に示す各予測構造クラスに、Pure Field構造の予測符号化が追加されており、例えば予測構造クラス#0では、Frame Base Field構成又はPure Field構造の符号化を行い、使用できるピクチャはIフィールドのみである。すなわち、所謂フィールド内符号化を行う。なお、Frame Base Field構成とPure Field構成の違いは、従来の技術で述べたように、Frame Base Field構成が1フレームを構成する第1フィールド（例えば奇数フィールド）と第2フィールド（例えば偶数フィールド）が同じ種類の予測符号化であるのに対して、Pure Field構成では第1フィールドと第2フィールドが異なる種類の予測符号化である。

【0047】また、画像符号化装置は、例えば予測構造クラス#1 + α では、Frame Base Field構成又はPure Field構成の予測符号化を行い、使用できるピクチャはI、Pフィールドである。なお、Pフィールドは1フィールドのみを参照することができる。すなわち、フィールド内符号化に加えて、過去に再生された1つのIフィールドを用いて前方予測符号化を行う。

【0048】また、画像符号化装置は、例えば予測構造クラス#2では、上述の予測構造クラス#1 + α に加えて、Frame Base Frame構成を採用することができる。なお、この構造において参照できるピクチャはIフレーム

のみである。また、Pure Field構成では、使用できるピクチャはI、P、Bフィールドである。なお、このPure Field構成のPフィールドは1フィールドのみを参照することができ、Bフィールドは過去の1フィールドと未来の1フィールドを参照することができる。すなわち、フィールド内及びフレーム内符号化と共に、過去に再生された1つのIフィールド又はIフレームを用いて前方予測符号化を行い、Pure Field構成では両方向予測符号化を行う。

【0049】以下同様にして、例えば予測構造クラス#6では、下位の予測構造クラス#4に加えて、画像符号化装置は、Frame Base Frame構成において、両方向予測符号化を行う。

【0050】具体的には、端子10を介して入力される画像データは、フィールド単位でフィールドメモリ群11に一旦記憶される。動き予測器12は、フィールドメモリ群11に記憶されている過去画像と未来画像を参照して、現在符号化の対象である画像中の画素の動きを予測し、得られる動きベクトルを動き補償器18に供給する。この動き予測は、例えば画像を16×16画素からなるブロックに分割したときの現在符号化対象である画像中のブロックと、参照される過去又は未来の画像中のブロックとの所謂ブロックマッチングであり、この動き予測器12は、ブロックマッチングでの予測誤差が最小

となる参照画像中のブロック位置を動きベクトルとして検出し、検出された動きベクトルを動き補償器18に供給する。

【0051】また、上述の過去又は未来の参照画像の制御は、参照画像コントロール器群22によって行われる。すなわち、参照画像コントロール器群22は、上述の図1に示すように、各予測構造クラスに対応したコントロール器 $A_1 \sim A_n$ (n は例えば表1に示すクラス分類のときは7)を備え、これらのコントロール器 $A_1 \sim A_n$ は、それぞれ対応する予測構造クラスの予測構造を

実行するためのものであり、入出力にそれぞれ設けられた切換スイッチ21、23により、端子27を介して供給される予測構造指令信号S9に基づいて切り換え選択される。

【0052】そして、選択されたコントロール器 A_i ($i=1 \sim n$)は、端子20及び切換スイッチ21を介して供給される入力画像データの同期信号S11を受信すると、予測構造クラスの予測構造を実行するために必要な参照画像を指示するための参照画像指示信号S10を

切換スイッチ23を介してフィールドメモリ群11に供給し、フィールドメモリ群11を制御する。また、選択された予測構造クラスの情報を後述する画像復号化装置に伝送するために、予測構造クラス信号発生器28は、予測構造指令信号S9により指示された予測構造クラスを示す予測構造クラス信号S14を発生し、この予測構造クラス信号S14をVLC器19に供給する。

【0053】一方、差分器13は、フィールドメモリ群11からブロック単位に供給される現在の符号化対象画像の画像データと、動き補償器18を介してフィールドメモリ群17から供給される参照画像のブロックの画像

データとの画素毎の差分を求め、得られる差分データを符号化器14に供給する。

【0054】符号化器14は、例えば図2に示すように、所謂離散余弦変換(以下DCT: Discrete Cosine Transform という)器14aと、量子化器14bとからなり、DCT器14aは、差分データをDCTして係数データを生成する。量子化器14bは、係数データを量子化して符号化データを生成し、この符号化データを復号化器15に供給する。

【0055】復号化器15は、上述の符号化器14に対応した復号化器であり、例えば図3に示すように、逆量子化器15aと、逆離散余弦変換(以下逆IDCTという)器15bとからなり、逆量子化器15aは、量子化器14aから供給される符号化データを逆量子化して、DCT器14aの出力に対応した係数データを再生する。逆DCT器15bは、係数データを逆DCTして、差分器13の出力に対応した差分データを再生し、この差分データを加算器16に供給する。

【0056】加算器16は、この差分データと、動き補償器18を介してフィールドメモリ群17から供給され

る参照画像の画像データを画素毎に加算して、現在符号化対象の画像の画像データを再生し、この再生した画像データを新たな参照画像の画像データとしてフィールドメモリ群17に供給する。すなわち、復号化器15と加算器16は所謂局所復号化回路を構成しており、次の符号化対象の画像に対する参照画像を生成する。

【0057】そして、フィールドメモリ群17は、参照画像コントロール器群25の制御のもとに、加算器16で再生された画像データを記憶する。すなわち、参照画像コントロール器群25は、上述の図1に示すように、各予測構造クラスに対応したコントロール器 $B_1 \sim B_n$ (n は例えば表1に示すクラス分類のときは7)を備え、これらのコントロール器 $B_1 \sim B_n$ は、それぞれ対応する予測構造クラスの予測構造を実行するためのものであり、入出力にそれぞれ設けられた切換スイッチ24、26により、端子27を介して供給される予測構造指令信号S9に基づいて切り換え選択される。

【0058】そして、切換スイッチ26は、フィールドメモリ群17から読み出される現在の符号化対象の画像の先頭に同期した同期信号S12を選択されたコントロール器 B_i に供給し、このコントロール器 B_i は、同期信号S12を受信すると、フィールドメモリ群17から参照画像の画像データを読み出すための参照画像指示信号S13と、加算器16で再生された画像データをフィールドメモリ群17に書き込むための現在画像指示信号S17とを切換スイッチ26を介してフィールドメモリ群17に供給し、フィールドメモリ群17の読出及び書込を制御する。

【0059】フィールドメモリ群17は、例えば予測構造クラス#6の予測構造を実行できるように6枚のフィールドメモリを備えるとき、コントロール器 B_i から供給される現在画像指示信号S17により指示されるフィールドメモリに、加算器16で再生された画像データを記憶する。また、フィールドメモリ群17は、コントロール器 B_i から供給される参照画像指示信号S13に基づいて参照画像を選択し、動き補償器18は、動き予測器12から供給される動きベクトルに基づいて、参照画像として選択されたフィールドメモリの動きベクトルで指定されたアドレスに位置するブロックの画像データを

読み出す制御を行う。この結果、動き補償器18から参照画像の動き補償されたブロックの画像データが出力される。

【0060】具体的には、動き補償器18は、過去の再生画像からの動き補償を行うモード、未来の再生画像からの動き補償を行うモード、過去と未来の両再生画像からの動き補償を行う(過去の再生画像からの参照ブロックと未来の再生画像からの参照ブロックを1画素毎に線形演算、例えば平均値計算する)モード、及び動き補償なしモード(すなわち画像内符号化モード)の4種類の動き補償モードを有し、例えば4種類の動き補償モード

でそれぞれ得られる参照画像のブロックの画像データと現在の符号化対象のブロックの画像データとの画素毎の差分値を求めると共に、これらの差分値の絶対値の総和が最小である動き補償モードを、ブロック単位で適応的に選択する。そして、動き補償器18は、選択した動き補償モードによりフィールドメモリ群17から画像データを読み出し、得られる動き補償された画像データは、上述したように差分器13及び加算器16に供給される。また、このとき、動き補償器18は、選択した動き補償モードをVLC器19に供給する。なお、動き補償器18は、予測構造指令信号S9で指定された予測構造クラスが下位の予測構造クラス、例えば予測構造クラス#0であるときは、そのクラスに存在しない動き補償モードを選択しないのは言うまでもない。

【0061】VLC器19は、例えば所謂ハフマン符号等の可変長符号化器からなり、符号化器14から供給される符号化データ、動き補償器18から供給される動きベクトル及び動き補償モードを可変長符号化し、ビットストリームとして端子29を介して出力すると共に、このビットストリームの所謂ヘッダに、予測構造クラス信号発生器28から供給される予測構造クラス信号S14を付加して出力する。そして、このビットストリームは、例えば伝送に適した所定の変調が施された後、伝送路を介して画像復号化装置に伝送される。また、例えば記録に適した変調が施された後、光ディスク等の記録媒体に記録される。さらに、この記録媒体の例えばラベルに、何れの予測構造クラスの予測構造を用いて符号化されたデータが記録されているかを表記するようにする。

【0062】かくして、この画像符号化装置は、端子27を介して供給される予測構造指令信号S9によって指示される予測構造クラスの予測構造を用いて、端子10を介して入力されるNTSC方式やPAL方式のようなインタレース画像の画像データを動き補償予測符号化して、符号化データを生成し、この符号化データと共に、予測構造クラスの情報を出力する。また、記録媒体には、符号化データと共に、予測構造クラスの情報が記録される。

【0063】また、この画像符号化装置は、上述の動作と平行して、例えば符号化された画像をモニタするために上記フィールドメモリ群17からの画像データを読み出すための出力画像コントロール器群31を備える。

【0064】出力画像コントロール器群31は、後述する画像復号化装置の出力画像コントロール器群47（図4参照）と同等の機能を有し、各予測構造クラスに対応したコントロール器C₁～C_nを備えている。そして、これらのコントロール器C₁～C_nは、入出力にそれぞれ設けられた切換スイッチ30、32により、端子27を介して供給される予測構造指令信号S9に基づいて切り換え選択される。そして選択されたコントロール器C_iは、出力画像データ指示信号S16によりフィールド

メモリ群17の読出を制御し、フィールドメモリ群17は、復号化器15、加算器16等により構成される局所復号化回路で再生された再生画像の画像データを端子33を介して出力する。この結果、利用者は、モニター受信機等を用いてこの画像符号化装置で符号化された画像をモニタすることができる。

【0065】ところで、上述の実施例の画像符号化装置は、表1に示す全てのクラスの予測構造、又は表2に示す全てのクラスの予測構造を実行できるように、フィールドメモリ群17として6枚のフィールドメモリを有し、予測構造指示信号S9により指示されたクラスの予測構造を用いて画像データを予測符号化して出力するようになっているが、フィールドメモリの数を少なくし、例えば4枚とし、予測構造クラス#4以下の予測構造を用いて画像データを予測符号化する下位の画像符号化装置としてもよい。また、例えば、予測構造指示信号S9を画像復号化装置から要求信号として受信し、受け手側の要求に応じて予測構造クラスを選択するようにしてもよい。

【0066】つぎに、画像復号化装置について説明する。この画像復号化装置は、図4に示すように、受信されるビットストリームから予測構造クラスの情報、すなわち予測構造クラス信号を検出すると共に、この予測構造クラス信号に基づいて画像データを再生可能か否かを判定する予測構造クラス信号判定器54と、ビットストリームを逆可変長符号化して、符号化データ、予測構造クラス信号、動きベクトル、動き補償モードを再生する逆VLC器41と、該逆VLC器41からの符号化データを復号化して、差分データを再生する復号化器42と、既に復号再生された画像の画像データを記憶しているフィールドメモリ群45と、上記逆VLC器41からの動きベクトル、動き補償モードに基づいて上記フィールドメモリ群45から画像データを読み出して動き補償を行う動き補償器44と、該動き補償器44からの動き補償された画像データと上記復号化器42からの差分データを加算して現在の復号化対象の画像の画像データを再生し、この画像データを上記フィールドメモリに供給する加算器43と、上記フィールドメモリ群45から参照画像の画像データの読出を制御する参照画像コントロール器群46と、上記フィールドメモリ群45から出力画像の画像データの読出を制御する出力画像コントロール器群47とを備える。

【0067】そして、この画像復号化装置は、フィールドメモリ群45に設けられたフィールドメモリの数に基づいて、例えば上述の表1又は表2に示すように、その予測構造クラスは決定され、この自分自身の予測構造クラスと、画像符号化装置から伝送路を介して供給される予測構造クラス、又は記録媒体を再生することにより得られる予測構造クラスを比較して、自分自身の予測構造クラスが上位又は同じクラスのときは、符号化データを

復号化して画像データを再生し、一方、自分自身の予測構造クラスが下位のクラスときは、画像データを再生できない旨を利用者に通知するようになっている。換言すると、画像復号化装置は、フィールドメモリ群45に設けられているフィールドメモリの数によって、その復号化の能力が分類される。なお、上位の予測構造クラスに分類される上位の画像復号化装置は、下位の予測構造クラスの予測構造を実行することができるようになっている。

【0068】具体的には、予測構造クラス信号判定器54は、端子40を介して入力されるビットストリームのヘッダに重畳されている予測構造クラス信号を検出し、この予測構造クラス信号に基づいて、入力されたビットストリームから画像データを再生することができるかを判定する。すなわち、この画像復号化装置が、カビットストリームが有する予測構造クラス以上の予測構造を復号可能であるかを判定し、その判定結果を信号S30として出力する。ここで、復号不可能、すなわちこの画像復号化装置が、検出された予測構造クラスに属する予測構造を復号できないと判定したときは、その旨を示すメッセージを端子45を介して出力する。さらに、例えば信号S30により発光ダイオード56を点灯させ、利用者にその旨を通知する。この結果、利用者は、画像を再生できない理由を簡単に知ることができ、従来の装置に比して利便性を向上させることができる。

【0069】一方、復号可能であると判定したときは、予測構造クラス信号判定器54は、信号S30によりスイッチ53を閉じる制御を行い、ビットストリームを逆VLC器41に供給する。

【0070】逆VLC器41は、ビットストリームを可変長復号化して、符号化データ、画像符号化装置の予測構造指示信号S9に相当する予測構造信号S26、動きベクトル、動き補償モード等を再生し、再生した予測構造信号S26により、参照画像コントロール器群46の入出力にそれぞれ設けられた切換スイッチ49、50及び出力画像コントロール器群47の入出力にそれぞれ設けられた切換スイッチ51、52を制御する。また、逆VLC器41は、再生した符号化データを復号化器42に供給すると共に、動きベクトルと動き補償モードを動き補償器44に供給する。

【0071】復号化器42は、画像符号化装置の復号化器15と同じ回路構成を有し、逆VLC器41から供給される符号化データを逆量子化した後、逆DCTして、画像符号化装置の復号化器15の出力に対応した差分データを再生し、この差分データを加算器43に供給する。

【0072】加算器43は、この差分データと、動き補償器44を介してフィールドメモリ群45から供給される参照画像の画像データを画素毎に加算して、現在の復号化対象画像の画像データを再生し、この再生した画像

データを新たな参照画像の画像データとしてフィールドメモリ群45に供給する。

【0073】そして、フィールドメモリ群45は、参照画像コントロール器群46の制御のもとに、加算器43で再生された画像データを記憶する。すなわち、参照画像コントロール器群46は、上述の図4に示すように、フィールドメモリ群45のフィールドメモリの数に基づいて決定される予測構造クラスに対応したコントロール器D₁～D_nを備え、これらのコントロール器D₁～D_nは、それぞれ対応する予測構造クラスの予測構造を実行するためのものであり、切換スイッチ49、50により、逆VLC器41から供給される予測構造信号S26に基づいて切り換え選択される。

【0074】そして、切換スイッチ49は、逆VLC器41から供給される現在の復号化対象画像の先頭に同期した同期信号S31を選択されたコントロール器D_iに供給し、このコントロール器D_iは、同期信号S31を受信すると、フィールドメモリ群45から参照画像の画像データを読み出すための参照画像指示信号S27と、加算器43で再生された画像データをフィールドメモリ群45に書き込むための現在画像指示信号S28とを切換スイッチ50を介してフィールドメモリ群45に供給し、フィールドメモリ群45の読出及び書込を制御する。

【0075】フィールドメモリ群45は、例えば4枚のフィールドメモリを備えるとき、すなわち予測構造クラス#4の予測構造を実行できるとき、コントロール器D_iから供給される現在画像指示信号S28により指示されるフィールドメモリに、加算器43で再生された画像データを記憶する。また、フィールドメモリ群45は、コントロール器D_iから供給される参照画像指示信号S27に基づいて参照画像を選択し、動き補償器44は、逆VLC器41から供給される動きベクトルに基づいて、参照画像として選択されたフィールドメモリの動きベクトルで指定されたアドレスに位置するブロックの画像データを読み出す制御を行う。この結果、動き補償器44から参照画像の動き補償されたブロックの画像データが出力される。

【0076】具体的には、動き補償器44は、過去の再生画像からの動き補償を行うモード、未来の再生画像からの動き補償を行うモード、過去と未来の両再生画像からの動き補償を行う（過去の再生画像からの参照ブロックと未来の再生画像からの参照ブロックを1画素毎に線形演算、例えば平均値計算する）モード、及び動き補償なしモード（すなわち画像内符号化モード）の4種類の動作モードを有し、逆VLC器41から供給されるブロック単位の動き補償モードにて指示される動作モードをブロック単位で選択する。そして、動き補償器44は、選択した動作モードによりフィールドメモリ群45から画像データを読み出し、得られる動き補償された画像デ

ータは加算器43に供給され、この加算器43において上述したように差分データの再生が行われる。

【0077】一方、出力画像コントロール器群47は、上述の図4に示すように、フィールドメモリ群45のフィールドメモリの数に基づいて決定される予測構造クラスに対応したコントロール器E₁～E_nを備え、これらのコントロール器E₁～E_nは、それぞれ対応する予測構造クラスの予測構造における再生画像の画像データを出力するためのものであり、切換スイッチ51、52により、逆VLC器41から供給される予測構造信号S26に基づいて切り換え選択される。

【0078】そして、切換スイッチ51は、逆VLC器41から供給される同期信号S31を選択されたコントロール器E_iに供給し、このコントロール器E_iは、同期信号S31を受信すると、フィールドメモリ群45から再生画像の画像データを読み出すための現在画像指示信号S28を切換スイッチ52を介してフィールドメモリ群45に供給し、フィールドメモリ群45の読出を制御する。この結果、利用者は、モニター受像機等を用いてこの画像復号化装置で再生された画像をモニタすることができる。

【0079】ここで、上述したフィールドメモリ群45の制御の詳細について説明する。上述したように、画像復号化装置の復号化の能力は、フィールドメモリ群45に設けられたフィールドメモリの数に依存する。そこで、フィールドメモリの数を、例えば4枚として説明する。また、コントロール器群46、47のコントロール器の数(n)もフィールドメモリの数に依存するもので、この画像復号化装置は、4枚のフィールドメモリに対応したコントロール器を備えているものとする。なお、表1及び表2に示すように、表2は表1を包含しているので、表2を用いて説明する。

【0080】フィールドメモリ群45が、例えば図5に示すように4枚のフィールドメモリf_{m1}、f_{m2}、f_{m3}、f_{m4}から構成される場合、その画像復号化装置のクラスは予測構造クラス#4となり、以下に示すような予測構造が実行可能である。

【0081】(1) Frame Base Frame構造では、Pフレームは、過去の1フレームを参照可能であり、Bフレームは使用できない。

【0082】(2) Frame Base Field構造では、Pフィールドは、2フィールドまで参照可能であり、Bフィールドは、過去及び未来フィールドを合計4フィールドまで参照可能である。

【0083】(3) Pure Field構造では、Pフィールドは、過去の2フィールドまで参照可能であり、Bフィールドは、過去及び未来フィールドを合計4フィールドまで参照可能である。

【0084】(4) Frame Base Frame構造とFrame Base Field構造の混合構造では、Pフレーム又はPフィール

ドは、1フレームを参照可能であり、Bピクチャは、Bフィールドのみであり、過去及び未来フィールドを合計4フィールドまで参照可能である。

【0085】以下、上述の(1)～(4)の予測構造について、動き補償予測時に参照するフィールドメモリ又はフレームメモリを指示するコントロール方法と、再生画像の出力を指示するコントロール方法について説明する。

【0086】(1) Frame Base Frame構造

符号化情報(符号化データ)が、例えば図6Aに示すように、I0フレーム、P1フレーム、P2フレーム、P3フレーム・・・の順に受信されたとき、先ず、I0フレームを復号再生し、再生されたI0フレームを、図6Bに示すように、次に再生されるP1フレームの動き補償時の参照画像としてフレームメモリFM1に記憶する。なお、フレームメモリFM1を2枚のフィールドメモリf_{m1}、f_{m2}で構成し、また、バッファメモリとして、動き補償時に使用する動きベクトルが参照するメモリ範囲に等しいメモリ量を用意する。このバッファメモリの大きさは、動きベクトルの最大範囲を、水平方向はフレームの横幅に等しい範囲に、垂直方向はフレームの縦幅の半分に等しい範囲に制限すると、1フィールドメモリとなるため、これをフィールドメモリf_{m3}に確保する。そして、フレームメモリFM1に記憶されているI0フレームを参照して動き補償をしながら、P1フレームを復号再生し、再生されたP1フレームをフレームメモリFM1に記憶する。以上の動作を繰り返すことにより、フレームメモリFM1にI0フレーム、P1フレーム、P2フレーム、P3フレーム・・・が順次記憶される。

【0087】再生画像の出力の際には、再生されたフレームの第1フィールド(例えば奇数フィールド)は、再生後、即時に表示することができるが、第2フィールド(偶数フィールド)は、第1フィールドが出力し終るまで記憶しておく必要がある。そこで、第2フィールドを再生画像の出力用としてフィールドメモリf_{m4}に順次記憶する。かくして、4枚のフィールドメモリf_{m1}～f_{m4}を用いてFrameBase Frame構造を実行することができる。

【0088】(2) Frame Base Field構造

符号化情報が、例えば図7Aに示すように、I0フィールド、P1フィールド、P4フィールド、P5フィールド、B2フィールド、B3フィールド・・・の順に受信されたとき、先ず、I0フィールドを復号再生し、再生されたI0フィールドを、図7Bに示すように、フィールドメモリf_{m1}に記憶する。つぎに、P1フィールドを、動き補償時にフィールドメモリf_{m1}に記憶されているI0フィールドを参照して復号再生し、再生されたP1フィールドをフィールドメモリf_{m2}に記憶する。つぎに、P4フィールドを、動き補償時にフィールドメ

メモリ $f m 1$ 、 $f m 2$ にそれぞれ記憶されているI Oフィールド、P 1フィールドを参照して復号再生し、再生されたP 4フィールドをフィールドメモリ $f m 3$ に記憶する。このとき、フィールドメモリ $f m 1$ に記憶されているI Oフィールドを出力画像として出力する。つぎに、P 5フィールドを、動き補償時にフィールドメモリ $f m 2$ 、 $f m 3$ に記憶されているP 1フィールド、P 4フィールドを参照して復号再生し、再生されたP 5フィールドをフィールドメモリ $f m 4$ に記憶する。このとき、フィールドメモリ $f m 2$ に記憶されているP 1フィールドを出力する。そして、Bフィールドを、動き補償時にフィールドメモリ $f m 1 \sim f m 4$ にそれぞれ記憶されているI Oフィールド、P 1フィールド、P 4フィールド、P 5フィールドを参照して復号再生する。そして、Bフィールドを記憶することなく、再生後、直ちに出力する。かくして、4枚のフィールドメモリ $f m 1 \sim f m 4$ を用いてFrame Base Field構造を実行することができる。

【0089】(3) Pure Field構造

符号化情報が、例えば図8Aに示すように、I Oフィールド、P 3フィールド、B 1フィールド、P 6フィールド、B 2フィールド、B 4フィールド、P 9フィールド、B 5フィールド、B 7フィールド・・・の順に受信されたとき、先ず、I Oフィールドを復号再生し、再生されたI Oフィールドを、図8Bに示すように、フィールドメモリ $f m 1$ に記憶する。つぎに、P 3フィールドを、動き補償時にフィールドメモリ $f m 1$ に記憶されているI Oフィールドを参照して復号再生し、再生されたP 3フィールドをフィールドメモリ $f m 2$ に記憶する。つぎに、B 1フィールドを、動き補償時にフィールドメモリ $f m 1$ 、 $f m 2$ にそれぞれ記憶されているI Oフィールド、P 3フィールドを参照して復号再生し、再生されたB 1フィールドをフィールドメモリ $f m 4$ に記憶する。このとき、フィールドメモリ $f m 1$ に記憶されているI Oフィールドを出力する。P 6フィールドを、フィールドメモリ $f m 1$ 、 $f m 2$ にそれぞれ記憶されているI Oフィールド、P 3フィールドを参照して復号再生し、再生されたP 6フィールドをフィールドメモリ $f m 3$ に記憶する。このとき、フィールドメモリ $f m 4$ に記憶されているB 1フィールドを出力する。B 2フィールドとB 4フィールドを、フィールドメモリ $f m 1 \sim f m 3$ にそれぞれ記憶されているI Oフィールド、P 3フィールド、P 6フィールド(B 4フィールドではP 8フィールド)を参照して復号再生する。そして、B 2フィールドを記憶することなく、再生後すぐに出力し、B 4フィールドをフィールドメモリ $f m 4$ に記憶する。この時、フィールドメモリ $f m 2$ に記憶されているP 3フィールドを出力する。P 9フィールドを、フィールドメモリ $f m 2$ 、 $f m 3$ に記憶されているP 3フィールド、P 6フィールドを参照して復号再生し、再生されたP 9フ

ィールドをフィールドメモリ $f m 1$ に記憶する。このとき、フィールドメモリ $f m 4$ に記憶されているB 4フィールドを出力する。B 5フィールドとB 7フィールドを、フィールドメモリ $f m 1 \sim f m 3$ にそれぞれ記憶されているP 9フィールド、P 3フィールド、P 6フィールドを参照して復号再生し、B 5フィールドを記憶することなく、再生後、直ちに出力し、B 7フィールドをフィールドメモリ $f m 4$ に記憶する。このとき、フィールドメモリ $f m 3$ に記憶されているP 6フィールドを出力する。かくして、4枚のフィールドメモリ $f m 1 \sim f m 4$ を用いてPure Field構造を実行することができる。

【0090】(4) Frame Base Frame構造とFrame Base Field構造の混合構造

符号化情報が、例えば図9Aに示すように、I Oフレーム、P 3フレーム、B 1フィールド、B 2フィールド、P 6フレーム・・・の順に受信されたとき、先ずI Oフレームを復号再生し、再生されたI Oフレームを、図9Bに示すように、フレームメモリFM1(フィールドメモリ $f m 1$ 、 $f m 2$)に記憶する。つぎに、P 3フレームを、動き補償時にフレームメモリFM1に記憶されているI Oフレームを参照して復号再生し、再生されたP 3フレームをフレームメモリFM2(フィールドメモリ $f m 3$ 、 $f m 4$)に記憶する。このとき、フレームメモリFM1に記憶されているI Oフレームを出力する。Bフィールドを、動き補償時にフレームメモリFM1、FM2にそれぞれ記憶されているI Oフレーム、P 3フレームを参照して復号再生し、再生されたBフィールドを記憶することなく出力する。かくして、4枚のフィールドメモリ $f m 1 \sim f m 4$ を用いてFrame Base Frame構造とFrame Base Field構造の混合構造を実行することができる。

【0091】したがって、この予測構造クラス#4の画像符号化装置は、そのフィールドメモリ群45が4枚のフィールドメモリから構成されていると共に、動き補償時に参照するフィールドメモリ又はフレームメモリを指示するコントロール器を参照画像コントロール器群46に具備し、また再生画像の出力を指示するコントロール器を出力画像コントロール器群47に具備しており、上述の4つの予測構造を実行できるようになっている。

【0092】つぎに、例えば図10に示すように、フィールドメモリ群45として6枚のフィールドメモリ $f m 1$ 、 $f m 2$ 、 $f m 3$ 、 $f m 4$ 、 $f m 5$ 、 $f m 6$ を備える画像復号化装置について説明する。

【0093】この画像復号化装置のクラスは予測構造クラス#6となり、上述の(1)～(4)の予測構造に加え、Frame Base Frame構造においてBフレームが使用できるようになる。Bフレームは、過去及び未来フレームを合計2フレームを参照可能である。

【0094】具体的には、符号化情報が、例えば図11に示すように、I Oフレーム、P 2フレーム、B 1フレ

ーム、P4フレーム...の順に受信されたとき、先ずI0フレームを復号再生し、再生されたI0フレームをフレームメモリFM1（フィールドメモリfm1、fm2）に記憶する。P2フレームを、動き補償時にフレームメモリFM1に記憶されているI0フレームを参照して復号再生し、再生されたP2フレームをフレームメモリFM2（フィールドメモリfm3、fm4）に記憶する。このとき、フレームメモリFM1に記憶されているI0フレームを出力する。B1フレームを、動き補償時にフレームメモリFM1、FM2にそれぞれ記憶されているI0フレーム、P2フレームを参照して復号再生し、その第1フィールド（奇数フィールド）をフィールドメモリfm5に記憶し、第2フィールド（偶数フィールド）をフィールドメモリfm6に記憶する。そしてフィールドメモリfm5、fm6にそれぞれ記憶されている第1フィールドと第2フィールドをBフレームとして出力する。

【0095】ところで、光ディスク等の記録媒体を再生して得られる符号化データを画像復号化装置で復号化して、画像データを再生する場合、上述したように記録媒体の例えばラベルに予測構造クラスタの情報を表記しておくことにより、利用者は、その予測構造クラスタと画像復号化装置の予測構造クラスを比較して、画像復号化装置を動作させる前に、画像を再生することができるか否かを知ることができる。

【0096】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明では、予測構造クラスの予測構造を用いて画像データを予測符号化して、符号化データを生成し、この符号化データと共に、予測構造クラスの情報を出力し、符号化データを復号化して画像データを再生する際に、符号化データと共に受信される予測構造クラスの情報を検出し、この予測構造クラスの情報に基づいて画像データを再生可能かを判定することにより、利用者は、画像を再生できない理由を簡単に知ることができる。さらに、判定結果を表示して利用者に通知することにより、従来の装置に比して利便性を向上させることができる。

【0097】また、本発明では、記録媒体の表記部により、記録されている符号化データの予測構造クラスを利用者に通知することにより、画像復号化装置を動作させる前に、画像を再生することができるか否かを知ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した画像符号化装置の回路構成を

示すブロック図である。

【図2】上記画像符号化装置を構成する符号化器の具体的な回路構成を示すブロック図である。

【図3】上記画像符号化装置を構成する復号化器の具体的な回路構成を示すブロック図である。

【図4】本発明を適用した画像復号化装置の回路構成を示すブロック図である。

【図5】上記画像復号化装置を構成するフィールドメモリ群の具体的な構成を示す図である。

10 【図6】Frame Base Frame構造における上記フィールドメモリ群の動作を説明するための図である。

【図7】Frame Base Field構造における上記フィールドメモリ群の動作を説明するための図である。

【図8】Pure Field構造における上記フィールドメモリ群の動作を説明するための図である。

【図9】Frame Base Frame構造とFrame Base Field構造の混合構造における上記フィールドメモリ群の動作を説明するための図である。

20 【図10】上記画像復号化装置を構成するフィールドメモリ群の他の具体的な構成を示す図である。

【図11】Frame Base Frame構造における上記フィールドメモリ群の動作を説明するための図である。

【図12】Frame Base Frame構造における予測符号化の動作を説明するための図である。

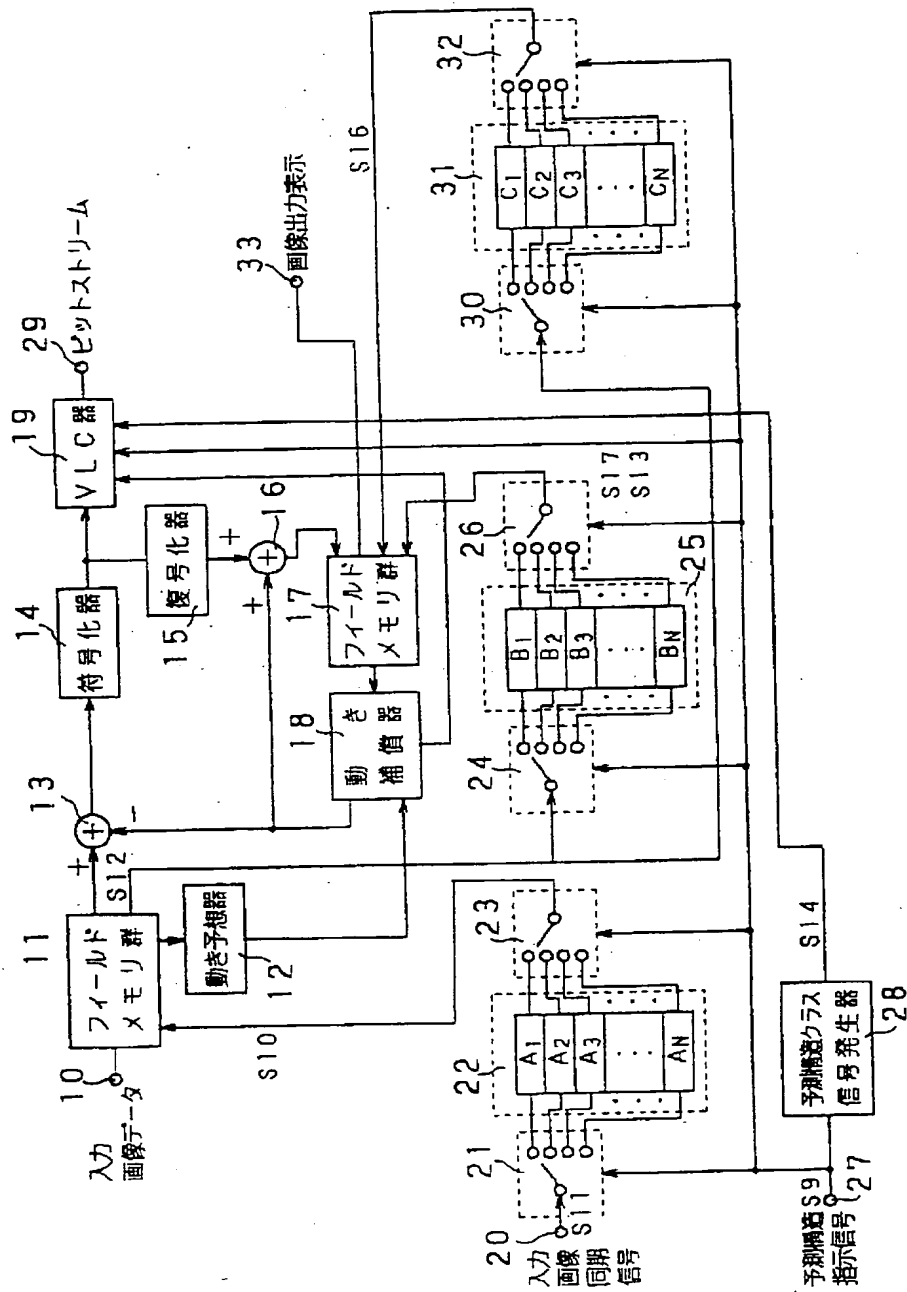
【図13】Frame Base Field構造における予測符号化の動作を説明するための図である。

【図14】Pure Field構造における予測符号化の動作を説明するための図である。

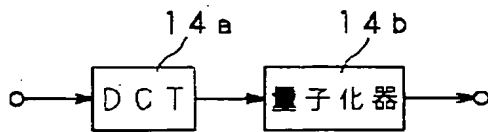
【符号の説明】

- 30 13・・・差分器
- 14・・・符号化器
- 15・・・復号化器
- 16・・・加算器
- 17・・・フィールドメモリ群
- 18・・・動き補償器
- 25・・・参照画像コントロール器群
- 28・・・予測構造クラス信号発生器
- 42・・・復号化器
- 43・・・加算器
- 40 44・・・動き補償器
- 45・・・フィールドメモリ群
- 46・・・参照画像コントロール器群
- 47・・・出力画像コントロール器群
- 54・・・予測構造クラス信号判定器

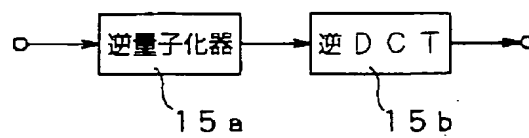
【图 1】



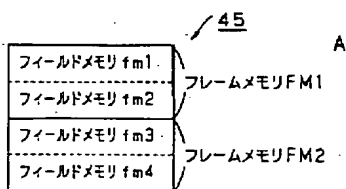
【図2】



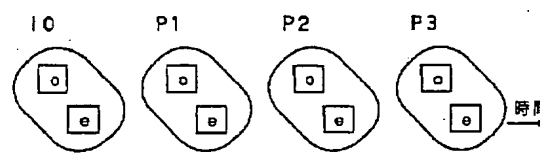
【図3】



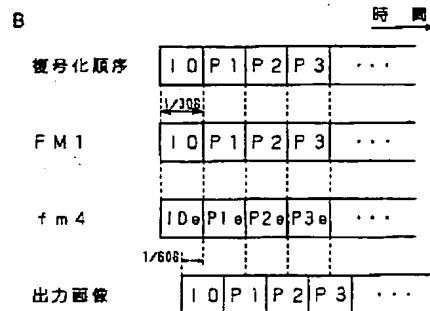
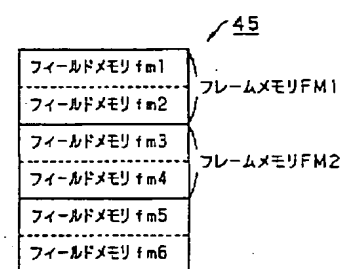
【図5】



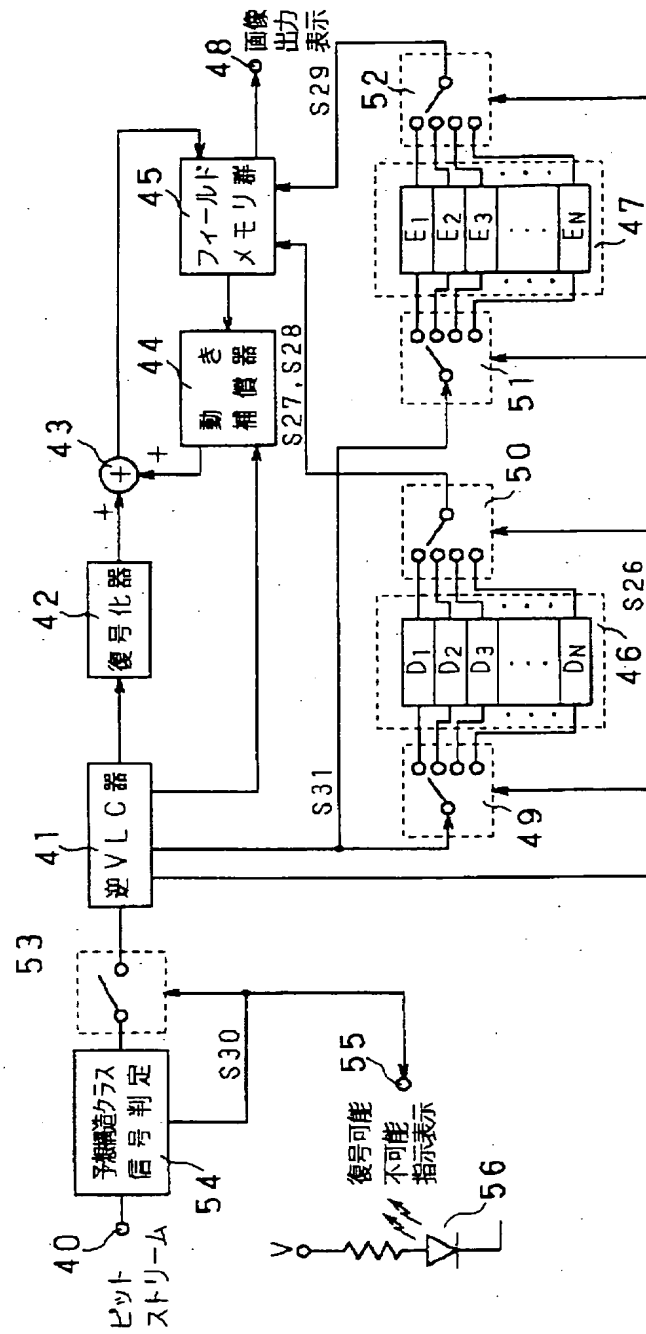
【図6】



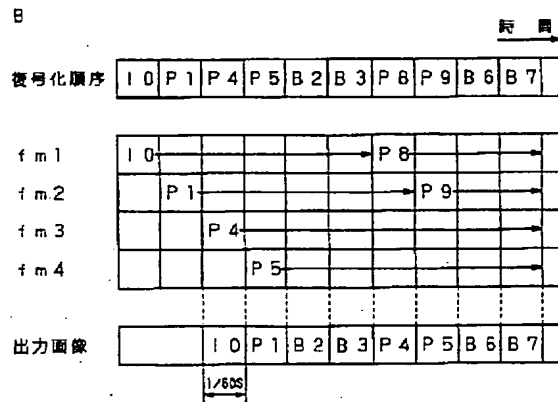
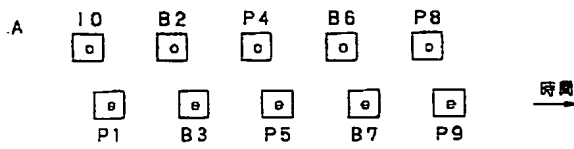
【図10】



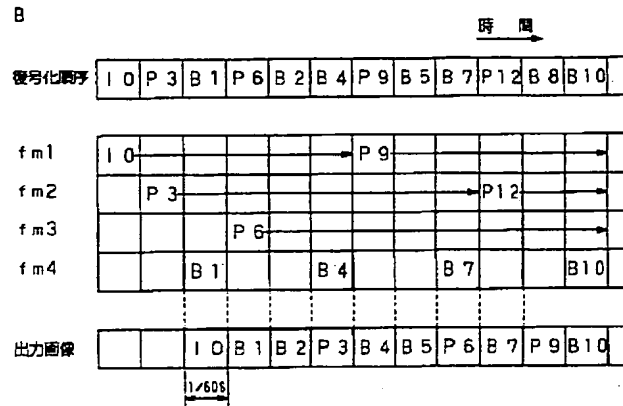
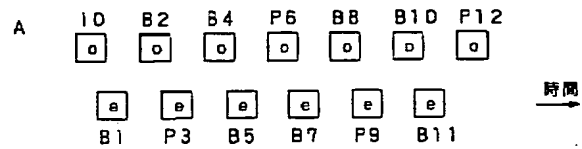
【図4】



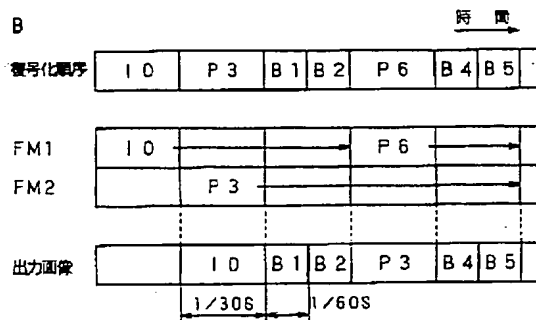
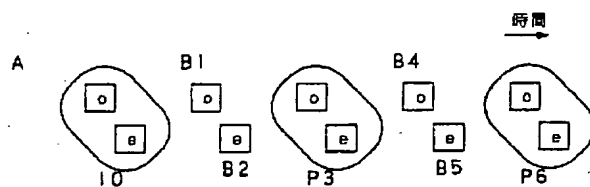
【図 7】



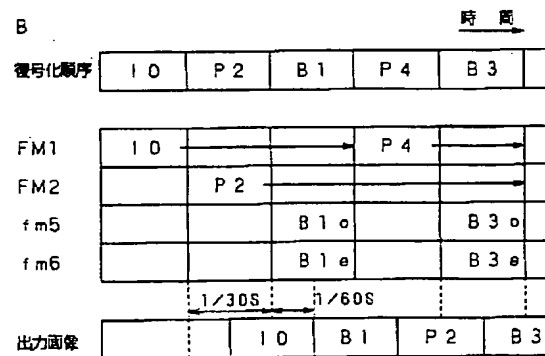
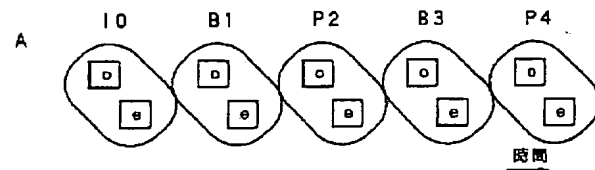
【図 8】



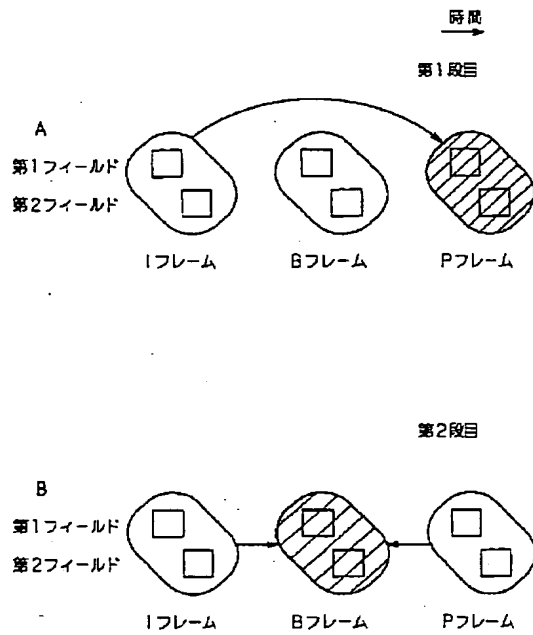
【図 9】



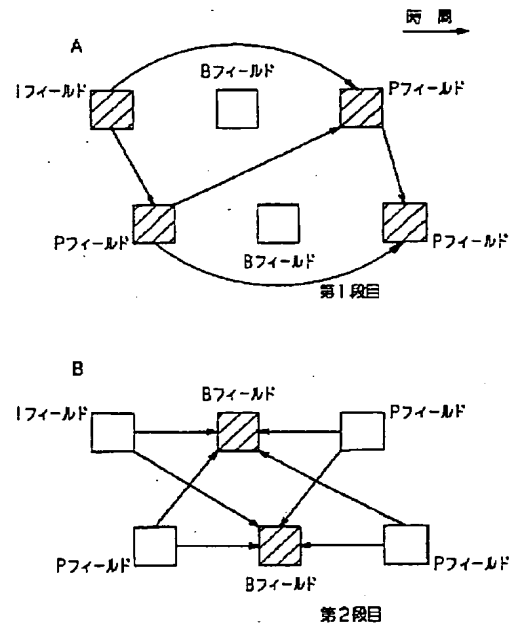
【図 11】



【図12】



【図13】



【図14】

